



(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
13.10.1999 Patentblatt 1999/41

(51) Int. Cl.⁶: **F23N 1/00**, **F24H 9/20**

(21) Anmeldenummer: 99106137.5

(22) Anmeldetag: 06.04.1999

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: 07.04.1998 DE 19815636

(71) Anmelder:
Truma Gerätetechnik GmbH & Co.
85640 Putzbrunn (DE)

(72) Erfinder:
• Brandtner, Josef
82110 Germering (DE)

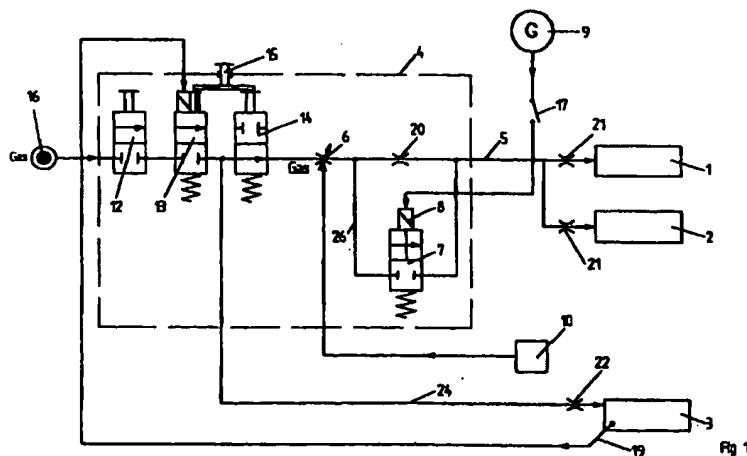
- **Baur, Jörg F.**
81929 München (DE)
- **Römer, Eberhard**
83646 Bad Tölz (DE)
- **Achatz, Dieter**
81673 München (DE)

(74) Vertreter:
Leske, Thomas, Dr. et al
Patent- und Rechtsanwälte
Bardehle - Pagenberg - Dost
Altenburg - Geissler - Isenbruck
Galileiplatz 1
81679 München (DE)

(54) Heizgerät mit Turbostufe

(57) Es wird ein Heizgerät, insbesondere für Wohnmobile, Caravans etc. beschrieben. Das Heizgerät weist einen Wärmeübertrager, zumindest eine Brenner-einrichtung und zumindest zwei Brennerstufen und ein Ventil zur Steuerung der Brennstoffzufuhr zu einem Zündbrenner und zu der Brenner-einrichtung auf. Die Brenner-einrichtung wird über eine Brennstoffzufuhr-leitung von dem Ventil über eine Festdrossel mit Brennstoff versorgt. Der Brennstoff ist mittels eines einstellbaren Drosselelementes in Abhängigkeit vom Wärmebedarf zuführbar. Erfindungsgemäß ist in der Brennstoffzufuhrleitung stromauf von den Brennerstu-

fen in einem Bypass ein Bypass-Ventil mit einer Betätigungseinrichtung angeordnet. Mit dem Bypass-Ventil erfolgt im Falle des Bedarfs an Heizleistung größer als die Normalleistung (Turboheizungsmodus) eine erhöhte Brennstoffzufuhr zu den Brennerstufen durch Öffnen des Bypass-Ventils mittels der Betätigungseinrichtung. Das einstellbare Drosselelement ist in der Brennstoffzufuhrleitung vor deren Verzweigung zu den Brennerstufen außerhalb vom Bypass angeordnet, so daß eine Regelung der Heizleistung auch im Turboheizungsmodus erfolgt.



BEST AVAILABLE COPY

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein mit einer Turbostufe versehenes Heizgerät, insbesondere für Wohnmobile, Caravans etc. gemäß Oberbegriff von Anspruch 1.

[0002] Die für Wohnmobile, Caravans etc. eingesetzten bekannten Heizgeräte weisen einen Wärmeübertrager auf und sind mit zumindest einer Brenneinrichtung und mit einem Ventil zur Steuerung der Brennstoffzufuhr zu einem Zündbrenner versehen. Die Brenneinrichtung weist in der Regel zwei Brennerstufen auf und wird von einer Brennstoffzufuhrleitung vom Zündsicherungsventil mit Brennstoff versorgt, wobei der Brennstoff mittels eines einstellbaren Drossелеlementes in Abhängigkeit vom Wärmebedarf des zu beheizenden Raumes zugeführt wird.

[0003] Aus DE 19 539 869 A1 ist ein Gasbrenner bekannt, welcher aus einem modulierenden Gasmagnetventil, einer zwei- oder mehrteiligen Gasdüsenplatte zur Ausbildung von mindestens zwei Brennerstufen, Venturirohren und einer Brenneroberfläche besteht. Die vom modulierenden Gasmagnetventil ausgehende Gasleitung ist direkt mit einer der Gasdüsenplatten verbunden. Eine davon abzweigende Versorgungsleitung zur Gasdüsenplatte der zweiten Brennerstufe enthält ein weiteres, nicht modulierend ausgebildetes Magnetventil. Indem dieses weitere Magnetventil geöffnet bzw. geschlossen wird, wirkt das Gasmagnetventil wahlweise auf beide Brennerstufen oder nur auf eine Brennerstufe.

[0004] In dem Firmenprospekt "630 EUROSEAT PLUS" der Firma SIT Group ist ein für Heizkessel eingesetztes Gasventil beschrieben. Dieses Gasventil weist zwei unabhängige Gasauslässe auf, und zwar einen mittels eines Thermostaten geregelten Hauptauslaß sowie einen manuell geregelten Hilfsauslaß. Der Hilfsauslaß wird auf einen bestimmten Wert eingeregelt, auf welchem er in der Regel während einer längeren Zeitperiode verbleibt, wobei die Regelung lediglich mittels des Thermostaten für den Hauptauslaß erfolgt. Darüber hinaus ist in dem genannten Firmenprospekt eine Version beschrieben, bei welcher das Gasventil lediglich einen Auslaß aufweist, wobei die Thermostatregelung des Hauptauslasses von der manuellen Regelung des Hilfsauslasses überlagert ist. Mittels des Hilfsauslasses kann die Zufuhr von zusätzlichem Brennstoff realisiert werden; eine Regelung mittels des Thermostaten ist jedoch ausschließlich für die über den Hauptauslaß ausgelassene normale Brennstoffmenge möglich.

[0005] Aus DE 196 23 239 ist ein zweistufiger Gasbrenner zum Einsatz in Häusern oder Wohnungen mit einer ersten modulierenden Stufe und einer zweiten konstanten Stufe bekannt. Die zweite Stufe ist über ein Magnetventil parallel zu der ersten Stufe geschaltet und ist zu- und abschaltbar.

[0006] EP 0 818 655 offenbart eine Vorrichtung zum gesteuerten Reduzieren eines Gasstromes, welcher

einer Brennerdüse eines betriebenen Koch- oder Backgerätes über eine Gasleitung zugeführt wird. Die Gaszuleitung ist in eine Anzahl von Teilgasleitungen verzweigt, welche parallel zueinander geschaltet sind und über welche der Brennerdüse Teilgasströme zuführbar sind. Die Vorrichtung umfaßt weiter Steuerorgane mit Schaltelementen zum wahlweisen Ein- und Ausschalten der jeweiligen Teilgasströme und Drosselemente zum Drosseln der jeweiligen Teilgasströme.

[0007] Demgegenüber besteht die Aufgabe der Erfindung darin, ein Heizgerät zu schaffen, mittels welchem eine rasche Aufheizzeit realisierbar ist, welches eine genaue und zuverlässige Regelung der Heizleistung der zumindest zwei Brennerstufen auch im Bereich einer Heizleistung größer als die normale Leistung ermöglicht und welches darüber hinaus kostengünstig herstellbar ist.

[0008] Diese Aufgabe wird durch ein Heizgerät mit den Merkmalen gemäß Anspruch 1 gelöst. Zweckmäßige Weiterbildungen sind in den abhängigen Ansprüchen definiert.

[0009] Das erfindungsgemäße Heizgerät wird insbesondere für Wohnmobile, Caravans etc. eingesetzt. Es ist mit einem Wärmeübertrager, mit zumindest einer Brenneinrichtung und zumindest zwei Brennerstufen sowie einem Ventil zur Steuerung der Brennstoffzufuhr zu einem Zündbrenner versehen. Der Brennstoff wird der Brenneinrichtung über eine Brennstoffzufuhrleitung vom Ventil über vorzugsweise eine Festdrossel und mittels eines einstellbaren Drossелеlementes in Abhängigkeit vom Wärmebedarf des zu beheizenden Raumes zugeführt. Erfindungsgemäß weist das Ventil ein Bypass-Ventil mit einer Betätigungseinrichtung auf. Das Bypass-Ventil ist in einem Bypass zu der Brennstoffzufuhrleitung stromauf von den zumindest zwei Brennerstufen angeordnet, wobei im Falle des Bedarfs an Heizleistung größer als die normale Leistung die Brennstoffzufuhr zu den Brennerstufen durch Öffnen des Bypass-Ventils mittels der Betätigungseinrichtung erhöht wird. Das einstellbare Drossелеlement ist in der Brennstoffzufuhrleitung vor dessen Verzweigung, jedoch außerhalb des Bypasses und nach einer Abzweigung von der Brennstoffzufuhrleitung zu dem Zündbrenner angeordnet.

[0010] Die Erhöhung der Brennstoffzufuhr bei einem Leistungsbedarf über der Normalleistung wird auch als Turboheizungsmodus bezeichnet. In diesem Zusammenhang wird unter Normalleistung die Leistung verstanden, welche der Wärmeübertrager des Heizgerätes durch freie Konvektion übertragen kann, ohne daß ein Gebläse zugeschaltet wird. Diese maximal durch freie Konvektion durch den Wärmeübertrager übertragbare Leistung stellt eine 100%-Leistung dar, welche die Summe der von den Brennerstufen und von dem Zündbrenner erzeugten Gesamtleistung umfaßt. Bei Betrieb der Turboheizung wird diese 100%-Leistung überstiegen, wobei mittels des Wärmeübertragers diese grö-

Bere Leistung (größer als die 100%-Leistung) durch freie Konvektion allein nicht übertragbar ist. Dazu ist ein Gebläse erforderlich.

[0011] Ein wesentlicher Vorteil des erfindungsgemäßen Heizgerätes besteht unter anderem darin, daß mittels eines einzigen Bypass-Ventils die Brenner-einrichtung einschließlich der zumindest zwei Brenner-stufen derart regelbar bzw. mit einer entsprechenden Brennstoffmenge beaufschlagbar ist, daß selbst bei Betreiben des Heizgerätes im Turboheizungsmodus eine höhere Leistung als die 100%-Leistung an den zu beheizenden Raum abgegeben werden kann und auch in diesem Leistungsbereich eine exakte Regelung der Heizleistung möglich ist. Die Regelung der zumindest zwei Brennerstufen erfolgt dabei also gerade nicht durch Zu- oder Abschalten einer einzelnen Brenner-stufe zur Erzielung einer höheren Leistung als der 100%-Leistung, wie dies im Stand der Technik der Fall ist, sondern durch Betreiben und Regeln aller Brenner-stufen im gesamten Leistungsbereich einschließlich der Leistung im Turboheizungsmodus.

[0012] Vorzugsweise ist die Brennereinrichtung mit zwei Brennern ausgebildet, wobei die zwei Brenner eine erste und eine zweite Brennerstufe bilden. Über die Brennstoffzufuhrleitung werden die zwei Brenner mit Brennstoff versorgt. Wenn der Bedarf an Heizleistung größer als die Normalleistung eine gegenüber der 100%-Leistung höhere Brennstoffzufuhr erfordert, wird das Bypass-Ventil geöffnet, so daß die erste und die zweite Brennerstufe so viel Brennstoff verbrennen, daß eine Leistung größer als die Normalleistung erzielbar ist, wobei auch dann eine raumtemperatur-geführte Regelung der Heizleistung im Turboheizungsmodus erfolgt. Ein Vorteil der Ausbildung der Brennereinrichtung mit zwei voneinander getrennten Brennern besteht darin, daß im Falle eines gegebenenfalls eintretenden Ausfalls nur der jeweils defekte Brenner auszutauschen ist.

[0013] Gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel ist die Brennereinrichtung als ein zweistufig ausgebildeter Brenner vorgesehen, wobei die erste und die zweite Brennerstufe in der Brennereinrichtung im Brenner integriert sind. Dadurch wird eine besonders kompakte Brennereinrichtung geschaffen. Unabhängig davon, ob die Brennereinrichtung zwei separate Brenner aufweist oder ob die erste und die zweite Brennerstufe innerhalb eines Brenners integriert sind, werden beide Brenner-stufen im gesamten möglichen Leistungsbereich stets mit Brennstoff beaufschlagt. Mittels des Bypass-Ventils wird sichergestellt, daß die Beaufschlagung der einzelnen Brenner bei einem Heizleistungsbedarf größer als die Normalleistung mit mehr Brennstoff erfolgt, so daß die größere Heizleistung, d.h. der Turboheizungsmodus, realisierbar ist.

[0014] Gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel weist das Heizgerät zusätzlich ein Gebläse auf, welches mit der Betätigungseinrichtung so gekoppelt ist, daß das Bypass-Ventil nur betätigbar ist, wenn das Gebläse

zumindest für eine Heizleistung über der Normalleistung in Betrieb ist. Bei einer Heizleistungsanforderung kleiner oder gleich der 100%-Leistung ist es nicht erforderlich, daß das Gebläse betrieben wird. Vorzugsweise ist daher der Wärmeübertrager so dimensioniert, daß dieser in der Lage ist, durch freie Konvektion die Normalleistung, d.h. die 100%-Leistung zu übertragen. Wenn eine Heizleistung größer als die Normalleistung zu übertragen ist, ist es daher erforderlich, daß das Gebläse in Betrieb ist. Dadurch, daß die Betätigungseinrichtung mit dem Gebläse gekoppelt ist, wird somit sichergestellt, daß das Bypass-Ventil nur dann öffnet und den beiden Brennerstufen nur dann zusätzlichen Brennstoffzuführt, wenn das Gebläse in Betrieb ist. Dadurch ist es möglich, für das Heizgerät selbst mit Turboheizung einen kleiner dimensionierten Wärmeübertrager vorzusehen und dennoch sicherzustellen, daß dieser Wärmeübertrager im Turboheizungsmodus nicht überlastet wird.

[0015] Vorzugsweise sind das Gebläse und/oder die Betätigungseinrichtung manuell betätigbar. Es ist jedoch auch möglich, daß das Gebläse oder/und die Betätigungseinrichtung auf der Basis eines Wärmebedarfsignals automatisch betätigbar ist/sind. Das Wärmebedarfssignal wird dabei über einen Temperatursensor in Verbindung mit einer einzustellenden Temperatur des zu beheizenden Raumes ermittelt und als Steuersignal für die mit dem Gebläse gekoppelte Betätigungseinrichtung verwendet.

[0016] Vorzugsweise ist die Brennereinrichtung als atmosphärische oder gebläseunterstützte Brennereinrichtung ausgebildet.

[0017] Gemäß einer weiteren Ausbildung sind die Leitungen und Düsen der Brennerstufen und damit die Brennerstufen selbst so dimensioniert und so angeordnet, daß beide Brennerstufen einen im wesentlichen gleich großen Anteil an Heizleistung aufbringen. Dadurch ist es möglich, die Gesamtbrennereinrichtung modularartig aufzubauen, was nicht nur eine Auswechselbarkeit im Falle einer Reparatur, sondern auch die Möglichkeit erhöht, ein breites Spektrum an Heizleistung durch das Vorsehen mehrerer parallel angeordneter Brenner zu erreichen. Diese im wesentlichen gleichgroße Heizleistung der jeweiligen Brennerstufen wird beispielsweise über eine Festdrossel am Brennstoffaustritt realisiert. Diese die eigentliche Düse bildende Festdrossel ist als Strömungsblende oder als sich verjüngende Rohrspitze an der Brennstoffleitung ausgebildet. Die sich verjüngende Rohrspitze ist vorzugsweise als kegeliger, einwärts gekrümmter, abschnittsweise kegeliger oder zylindrischer Austritt, oder als Schlitzdüse oder als Düse mit sternförmig angeordnetem Mehrfachschlitz ausgebildet.

[0018] Des weiteren ist es gemäß einer Weiterbildung der Erfindung vorgesehen, das Drosselelement mittels eines Signals eines Temperatursensors so zu verändern, daß der Wärmebedarf des zu beheizenden Raumes regelbar ist, wobei das Drosselelement in der

Brennstoffzufuhrleitung stromaufwärts einer Verzweigung zu den einzelnen Brennerstufen, jedoch außerhalb des Bypasses vorgesehen ist. Es ist jedoch auch möglich, vor jeder einzelnen Brennerstufe, insbesondere wenn die Brenneinrichtung aus zwei unterschiedlichen Brennern besteht, ein im Querschnitt veränderbares Drosselelement anzuordnen.

[0019] Vorzugsweise ist die Betätigungseinrichtung ein Magnetventil. Dies ist insbesondere für die automatische Regelung bzw. die automatische Betätigung des Bypass-Ventils von Vorteil.

[0020] Gemäß noch einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung weist das Ventil zur Steuerung der Brennstoffzufuhr ein zusätzliches Magnetventil auf, welches als Bypass angeordnet ist und bei fehlender Stromversorgung, sei es durch Ausfall oder durch Fehlen der Möglichkeit des Stromanschlusses, die Brennstoffzufuhr zum Zündbrenner und zu den beiden Brennerstufen über die Brennstoffzufuhrleitung freigibt.

[0021] Weitere Vorteile, Merkmale und Anwendungsmöglichkeiten der Erfindung werden nachfolgend unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen detailliert erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1 eine prinzipielle Schaltungsanordnung gemäß der Erfindung für eine Turboheizung in Standardausführung;
- Fig. 2 eine prinzipielle Schaltungsanordnung eines zweiten Ausführungsbeispiels gemäß der Erfindung für eine Turboheizung mit automatischer Betätigung;
- Fig. 3 ein Zündsicherungsventil in Unteransicht für eine Turboheizung mit automatischer Betätigung gemäß dem zweiten Ausführungsbeispiel (siehe Fig. 2);
- Fig. 4 eine Anordnung der Festdrossel, des Bypass-Ventils und der Brennstoffzufuhrleitung in vergrößerter Teilschnittansicht in geschlossener Stellung;
- Fig. 5 die Ansicht gemäß Fig. 4, jedoch in geöffneter Stellung;
- Fig. 6 eine Seitenschnittansicht des Zündsicherungsventils gemäß Fig. 3;
- Fig. 7 eine vergrößerte Teilschnittansicht des zusätzlichen Magnetventils in geschlossener Stellung;
- Fig. 8 eine vergrößerte Teilschnittansicht gemäß Fig. 7, jedoch in geöffneter Stellung;
- Fig. 9a) eine herkömmliche Festdrossel am Zündbrenner;
- Fig. 9b) eine herkömmliche Festdrossel der Brenneinrichtung (erste und zweite Brennerstufe); und
- Fig. 10 Ausführungsbeispiele der Ausbildung der Rohrspitze an der jeweiligen Brennerstufe.

[0022] Fig. 1 zeigt ein Schaltschema eines für eine Standard-Turboheizung vorgesehenen Zündsiche-

rungsventils. Die Turboheizung weist eine erste Brennerstufe 1 und eine zweite Brennerstufe 2 sowie einen Zündbrenner 3 auf. Ein Zündsicherungsventil 4 ist so aufgebaut, daß die Brennstoffzufuhr über eine Zündbrennerleitung 24 zum Zündbrenner 3 nach Öffnen eines Hauptventils 12 bei geöffneter Zündsicherung 13 ermöglicht ist. Darüber hinaus wird über das Zündsicherungsventil 4 über eine Brennstoffzufuhrleitung 5 die Zufuhr von Brennstoff, welcher einer Brennstoffquelle 16 entnommen wird, zu der ersten Brennerstufe 1 und der zweiten Brennerstufe 2 realisiert. Im Normalbetrieb erfolgt die Brennstoffzufuhr über die Brennstoffzufuhrleitung 5 zu der ersten Brennerstufe 1 und der zweiten Brennerstufe 2 derart, daß beide Brennerstufen insgesamt eine maximale Heizleistung gleich der 100%-Leistung minus der Leistung des Zündbrenners, welcher ca. 10% liefert (Normalleistung + Zündleistung = 100%), bereitstellen. Ein prinzipieller Vorteil der in Fig. 1 dargestellten Turboheizung besteht darin, daß bei eingeschaltetem Gebläse ein Bypass-Ventil 7, welches in einem Bypass 26 angeordnet ist und mittels einer Betätigungseinrichtung 8 in Form eines Schaltmagneten geöffnet und geschlossen wird, d.h. das Bypass-Ventil 7 ist als Magnetventil ausgebildet, es ermöglicht, daß die Brennstoffzufuhr zu der ersten Brennerstufe 1 und der zweiten Brennerstufe 2 erhöht werden kann, so daß die durch die beiden Brennerstufen erzielbare Heizleistung größer als die 90%-Leistung ist.

[0023] Nachfolgend wird die prinzipielle Funktionsweise der in Fig. 1 beschriebenen Turboheizung in Standardausführung mit dem Zündsicherungsventil 4 beschrieben. Zur manuellen Bedienung sind ein Hauptventil 12, eine Druckstange 15 und damit verbunden ein Regelkolben 14 vorgesehen. Durch Drehen der Druckstange 15 wird über eine nicht dargestellte Kurvenscheibe das Hauptventil 12 geöffnet, so daß Brennstoff von der Brennstoffquelle 16 durch das Hauptventil 12 in den Teil der Brennstoffzufuhrleitung 5 bis zu einer Zündsicherung 13 strömen kann. Die Zündsicherung 13 unterbricht die Brennstoffzufuhr zum Zündbrenner 3. Durch Drücken der Druckstange 15 wird die Zündsicherung 13 jedoch geöffnet, so daß der Brennstoff zum Zündbrenner 3 gelangt. Ein Regelkolben 14 verschließt gleichzeitig die Brennstoffzufuhr zu der ersten Brennerstufe 1 und der zweiten Brennerstufe 2. Durch die so geöffnete Zündsicherung 13 strömt der Brennstoff über die Zündbrennerleitung 24 durch eine Zündbrennerdüse in den Zündbrenner 3. Die Zündbrennerdüse ist als Zündbrenner-Festdrossel 22 ausgebildet und für eine Leistung von ca. 10% der Gesamtleistung des Heizgerätes festgelegt.

[0024] Neben der Möglichkeit, die Druckstange 15 zum Öffnen der Zündsicherung 13 zu drücken, ist es möglich, die Druckstange 15 zu drehen. Durch Drehen der Druckstange 15 wird ein nicht bezeichneter Zündautomat aktiviert, wobei über eine ebenfalls nicht bezeichnete Zündkerze der Brennstoff gezündet wird. Dadurch ist am Zündbrenner 3 eine Zündflamme vor-

handen. Am Zündbrenner 3 ist ein Thermoelement 19 installiert, welches ein Spannungssignal liefert, um die Zündsicherung 13 geöffnet zu halten.

[0025] Wird nun die Druckstange 15 nicht mehr gedrückt, so öffnet der Regelkolben 14 die Brennstoffzufuhr zu der ersten Brennerstufe 1 und der zweiten Brennerstufe 2. Durch das Drehen der Druckstange 15 wird der Regelkolben 14 in eine definierte Position gebracht, wobei diese definierte Position der Freigabe eines definierten Querschnittes zum Durchtritt einer definierten Brennstoffmenge entspricht, so daß die jeweilige Position des Regelkolbens 14 einer gewünschten Raumtemperatur des zu beheizenden Raumes entspricht. Die Regelung der Raumtemperatur erfolgt über ein einstellbares Drosselelement 6 in Form eines Ausdehnungselementes, wie z.B. ein Balg sowie über einen damit schaltungsmäßig verbundenen Temperatursensor 10. Auf der Basis des vom Temperatursensor 10 gelieferten Signals in Verbindung mit der durch Drehen der Druckstange 15 erzielten jeweiligen Position des Regelkolbens 14 wird die Brennstoffzufuhr zu der ersten Brennerstufe 1 und der zweiten Brennerstufe 2 geregelt. Das Zündsicherungsventil 4 beinhaltet des weiteren eine Festdrossel 20. Diese Festdrossel 20 ist so bemessen, daß maximal eine solche Brennstoffmenge hindurchströmen kann, welche zur Erzeugung der 90%-Leistung durch die erste Brennerstufe 1 und die zweite Brennerstufe 2 erforderlich ist. Im vorliegenden Beispiel ist diese Festdrossel auf eine Leistung von 90% eingestellt.

[0026] Da der Wärmeübertrager des Heizgerätes bei freier Konvektion, d.h. bei nicht eingeschaltetem Gebläse 9, maximal eine Heizleistung in Höhe von der Normalleistung, d.h. der 100%-Leistung übertragen kann, ist das Bypass-Ventil 7 geschlossen, so daß die auf 90% Heizleistung bemessene Festdrossel 20 nicht umgehbar ist. Wenn das Heizgerät im Turboheizungsmodus betrieben werden soll, d.h. wenn ein Heizleistungsbedarf gewünscht ist, welcher größer als die 90%-Leistung ist, so wird nach eingeschaltetem Gebläse 9 bzw. mit Einschalten des Gebläses 9 mittels eines Schalters 17 die Betätigungseinrichtung 8 in Form eines Magneteinsatzes aktiviert, womit das Bypass-Ventil 7 in seine Durchgangsposition geschaltet wird. Damit wird die Festdrossel 20 umgangen, und eine größere als die durch die Festdrossel 20 mögliche Brennstoffmenge kann über die Brennstoffzufuhrleitung 5 zu der ersten Brennerstufe 1 und der zweiten Brennerstufe 2 gelangen. Gemäß diesem Ausführungsbeispiel ist es möglich, die Heizleistung auf etwa 170% zu erhöhen.

[0027] Die Kopplung der Betätigung des Bypass-Ventils 7 mit dem Einschalten des Gebläses 9 ist erforderlich, damit der Wärmeübertrager bei einer Brennstoffzufuhr nicht überlastet wird, mittels welcher eine Heizleistung größer als die 100%-Leistung erzielbar ist. Darüber hinaus besitzt diese Sicherheitsschaltung zwischen Betrieb des Gebläses und

Öffnungsstellung des Bypass-Ventils 8 den Vorteil, daß der Wärmeübertrager nicht überdimensioniert werden kann, d.h. für eine Heizleistung dimensioniert ist, welche der 100%-Leistung entspricht.

[0028] Unmittelbar am Eintritt in die erste Brennerstufe 1 und die zweite Brennerstufe 2 ist jeweils eine Brennerdrossel 21 angeordnet. Diese Brennerdrosseln 21 sind ebenfalls festeingestellt, wobei jede Drossel auf eine Heizleistung von etwa 85% eingestellt ist. Es ist jedoch auch möglich, je nach Dimensionierung der jeweiligen Brennerstufe, daß die Brennerdrosseln 21 unterschiedlich eingestellt sind. Durch die Kopplung von Gebläsebetrieb und Aktivieren des Bypass-Ventils in die Öffnungsstellung wird daher der Wärmeübertrager vor Überhitzung geschützt.

[0029] In Fig. 2 ist eine prinzipielle Schaltungsanordnung eines Heizgerätes gemäß der Erfindung für eine Turboheizung mit automatischer Betätigung dargestellt. Die prinzipielle Funktionsweise entspricht der, welche in Verbindung mit Fig. 1 obenstehend beschrieben wurde. Bei diesem zweiten Ausführungsbeispiel der Erfindung weist das Zündsicherungsventil 4 ein zusätzliches Magnetventil 11 auf. Das zusätzliche Magnetventil 11 wird durch eine Schaltuhr 18 betätigt. Die Betätigung des zusätzlichen Magnetventils 11 mittels der Schaltuhr 18 ist jedoch nur möglich, nachdem zuvor durch Drehen der Druckstange 15 die gewünschte Raumtemperatur eingestellt worden ist. Gleichzeitig wird dadurch das Hauptventil 12 geöffnet. Der Brennstoff kann somit zum Zündbrenner 3 und zu der ersten Brennerstufe 1 und der zweiten Brennerstufe 2 strömen. Die Zündung erfolgt durch einen nicht bezeichneten und nicht dargestellten, an sich bekannten Feuerungsautomaten.

[0030] Der Vorteil dieses zweiten Ausführungsbeispiels besteht u.a. darin, daß das Heizgerät durch ein elektrisches Signal, welches von der Schaltuhr 18 geliefert wird, gestartet werden kann. Damit ist es möglich, das Heizgerät unabhängig von der ansonsten erforderlichen manuellen Bedienung zu einem gewünschten Zeitpunkt automatisch in Betrieb zu nehmen. Damit kann, je nach Heizleistungsbedarf, das Heizgerät für den Normalbetrieb, d.h. bis zu einer maximalen Heizleistung in Höhe der 100%-Leistung betrieben werden, oder das Heizgerät kann in dem Turboheizungsmodus nach erfolgter Einschaltung über das Signal von der Schaltuhr 18 betrieben werden, falls ein Heizleistungsbedarf vorliegt, welcher größer als die 100%-Leistung ist. Die gesamte prinzipielle Funktion entspricht ansonsten der gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 beschriebenen.

[0031] In Fig. 3 ist eine Unteransicht eines Zündsicherungsventils mit einem zusätzlichen Magnetventil 11, d.h. mit automatischer Betätigung gemäß dem zweiten Ausführungsbeispiel (siehe Fig. 2) dargestellt. In der Unteransicht gemäß Fig. 3 ist der Temperatursensor 10 teilweise dargestellt, welcher dem Zündsicherungsventil ein Signal an ein einstellbares Drosselelement 6

(nicht dargestellt) liefert. Neben dem zusätzlichen Magnetventil 11 ist das Bypass-Ventil mit der Betätigungseinrichtung 8 dargestellt, welche als Magneteinsatz ausgebildet ist, d.h. sowohl die Betätigungseinrichtung 8 als auch die Betätigungseinrichtung 11 sind als Magneteinsätze ausgebildet. Die dargestellte Position des Bypass-Ventils entspricht der geschlossenen Position. In der geschlossenen Position erfolgt die Brennstoffzufuhr zu den einzelnen Brennerstufen von der Brennstoffzufuhrleitung 5 über die Festdrossel 20 zu den Brennerdüsen. In der oberen Austrittsöffnung der Unteransicht gemäß Fig. 3 ist des weiteren das Hauptventil 12 mit seinem Sitz angedeutet.

[0032] In Fig. 4 ist in einer vergrößerten Teilschnittansicht des in Fig. 3 markierten Bereiches die geschlossene Position des Bypass-Ventils 7 dargestellt. In der geschlossenen Position wird der Brennstoff über die als Hauptstromkanal ausgebildete Brennstoffzufuhrleitung 5 lediglich durch die Festdrossel 20 in das Anschlußstück der Brennstoffzufuhrleitung zu der Brennerdüse (nicht gezeigt) der Brenneranordnung 1, 2 geführt. Dadurch, daß das Bypass-Ventil 7 in seiner geschlossenen Position ist, kann kein zusätzlicher Brennstoff der Brenneranordnung zugeführt werden.

[0033] Fig. 5 zeigt die vergrößerte Teilschnittansicht gemäß Fig. 4, jedoch mit dem Bypass-Ventil 7 in seiner geöffneten Position. In der geöffneten Position strömt der Brennstoff über einen als Nebenstromkanal (Bypass 26) ausgebildeten Kanal direkt in den Anschlußteil der zu der jeweiligen Brennerdüse der Brenneranordnung 1, 2 führenden Brennstoffzufuhrleitung 5. Der Kopf des als Kolben ausgebildeten Bypass-Ventils 7 weist ein ringförmiges Dichtelement (nicht bezeichnet) auf. Dieses ringförmige Dichtelement bildet, wenn das Bypass-Ventil 7 in seiner geschlossenen Position ist, eine ringförmige Dichtlinie, so daß Brennstoff nur noch durch die Festdrossel 20 und von dort in den Anschlußstutzen zu den Brennerdüsen der jeweiligen Brenneranordnung strömt.

[0034] In Fig. 6 ist eine Seitenschnittansicht des in Fig. 3 gezeigten Zündsicherungsventils dargestellt. Im oberen Teil des Zündsicherungsventils 4 ist die Druckstange 15 angedeutet. Durch Drücken der Druckstange 15 wird beim Inbetriebnehmen des Heizgerätes die Zündsicherung 13 geöffnet, so daß Brennstoff über die Zündbrennerleitung 24 zum Zündbrenner 3 gelangen kann, und der Regelkolben 14 wird in die Durchlaßposition gebracht, so daß Brennstoff, welcher von der Brennstoffquelle 16 in die Brennstoffzufuhrleitung 5 strömt, zu der Brenneranordnung 1, 2 gelangen kann. Durch Drehen der Druckstange 15 wird das Hauptventil 12 auf einen Durchtrittsquerschnitt geöffnet, mittels welchem in Verbindung mit dem Temperatursensor 10, welcher teilweise dargestellt ist, die gewünschte Temperatur des zu beheizenden Raumes eingestellt und geregelt wird.

[0035] In an sich bekannter Weise weist das Zündsi-

cherungsventil 4 ein in Form eines Balges 23 ausgebildetes Ausdehnungselement auf. Dieses Ausdehnungselement steht in Verbindung mit dem Regelkolben 14. Mittels des Regelkolbens 14 wird an dessen unterem Ende ein Drosselquerschnitt 6 geöffnet, verändert oder geschlossen, wobei der Drosselquerschnitt 6 des Drosselementes in Abhängigkeit von der gewünschten Heizleistung (relativ grob) geregelt wird.

[0036] Das Zündsicherungsventil 4 weist des weiteren zwei Brennstoffleitungen auf, die Brennstoffzufuhrleitung 5, welche zu der Brenneranordnung 1, 2 führt, und die Zündbrennerleitung 24, welche Brennstoff dem Zündbrenner 3 zuführt. Der vordere Bereich der Zündbrennerleitung 24, welcher durch einen Kreis mit X bezeichnet ist (siehe Fig. 9a)), ist als eine Zündbrennerdrossel 22 ausgebildet. Der vordere Bereich der Brennstoffzufuhrleitung 5, welcher mit einem Kreis mit Y bezeichnet ist (siehe Fig. 9b)), ist als eine Brennerdrossel 21 ausgebildet. Die Brennerdrossel 21 dient dazu, nur eine solche Menge an Brennstoff der Brenneranordnung 1, 2 zuzuführen, daß deren maximale Heizleistung entsprechend der Auslegungsbedingung für dieses Ausführungsbeispiel auf ca. 170% der Normalleistung beschränkt ist, wobei die genannten 170% Leistung die maximal mögliche, erzielbare Heizleistung aller Brennerstufen ist.

[0037] Im unteren Teil des Zündsicherungsventils 4 ist die eigentliche Zündsicherung 13 dargestellt. Nachdem durch Drücken der Druckstange 15 die Zündsicherung 13 geöffnet worden ist und Brennstoff zum Zündbrenner 3 strömt und dort gezündet wurde, wird mittels eines Thermoelementes 19 ein Spannungssignal erzeugt und an die Zündsicherung 13 geliefert, auf dessen Basis die Zündsicherung 13 offengehalten wird, so daß Brennstoff stets in die Zündbrennerleitung 24 zum Zündbrenner 3 strömt.

[0038] In dieser Seitenschnittansicht des Zündsicherungsventils 4 gemäß Fig. 6 ist ebenfalls in Schnittansicht das zusätzliche Magnetventil 11 dargestellt. Dieses zusätzliche Magnetventil 11, dessen Öffnungs- und Schließquerschnitt in dem mit Z bezeichneten Kreis ersichtlich ist, dient der automatischen Steuerung des Zündsicherungsventils. Dieses zusätzliche Magnetventil 11 weist einen Magneteinsatz auf, mittels welchem ein Kolben in Abhängigkeit von beispielsweise dem Signal einer Schaltuhr 18 (siehe Fig. 2) in eine geöffnete Position gebracht wird, so daß bei eingeschaltetem Hauptventil 12 Brennstoff von der Brennstoffquelle 16 über den Öffnungsquerschnitt in dem zusätzlichen Magnetventil 11 unter Umgehung der manuell zu betätigenden Zündsicherung 13 dem Zündbrenner 3 und in die Brennstoffzufuhrleitung 5 zu der Brenneranordnung 1, 2 zuführbar ist.

[0039] In Fig. 7 ist eine vergrößerte Teilschnittansicht des Bereiches Z gemäß Fig. 6 dargestellt. In Fig. 7 ist der Schließkolben des zusätzlichen Magnetventils 11 in der geschlossenen Position. In Fig. 8 ist dagegen in der-

selben Teilschnittansicht wie Fig. 1 der Schließkolben des zusätzlichen Magnetventils 11 in der offenen Position gezeigt. Die prinzipielle Anordnung dieses zusätzlichen Magnetventils 11 ist in Fig. 2 dargestellt. Aus Fig. 8 ist ersichtlich, daß bei geöffnetem Kolben des zusätzlichen Magnetventils 11 Brennstoff sowohl in die Zündbrennerleitung 24 zum Zündbrenner 3 als auch in die Brennstoffzufuhrleitung zu der Brenneinrichtung 1, 2 strömen kann.

[0040] In Fig. 9a) ist gemäß einem Ausführungsbeispiel die Zündbrennerdrossel 22 in Form einer Strömungsblende dargestellt. Diese Strömungsblende weist in ihrer Mitte eine Öffnung einer definierten Größe auf, welche die eigentliche Zündbrennerdrossel 22 darstellt. Der in die Zündbrennerleitung 24 strömende Brennstoff wird an dieser Zündbrennerdrossel 22 soweit gedrosselt, daß im Zündbrenner 3 maximal 10% der gesamten Heizleistung erzeugt werden.

[0041] In Fig. 9b) ist in vergrößerter Schnittdarstellung eine Brennerdrossel 21 dargestellt, welcher in Form einer Strömungsblende ausgebildet ist. Diese Strömungsblende weist im zentralen Bereich eine Öffnung auf, welche die eigentliche Brennerdrossel 21 darstellt. Die Größe dieser Öffnung ist so bemessen, daß der in der Brennstoffzufuhrleitung zu der Brenneinrichtung strömende Brennstoff so gedrosselt wird, daß die gesamte Heizleistung ca. 170% (im Turbobetriebsmodus) nicht überstiegen wird. Bei Heizgeräten, welche nicht für einen Turbobetriebsmodus vorgesehen sind, ist diese Brennerdrossel so dimensioniert, daß die Gesamtleistung aller Brennerstufen 90% der Gesamtheizleistung des Heizgerätes nicht übersteigt, wobei für den Zündbrenner ca. 10% Leistung realisiert werden.

[0042] In Fig. 10 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel für Brennerdrosseln oder Zündbrennerdrosseln dargestellt. Gemäß diesem Ausführungsbeispiel ist das die eigentliche Brennerdüse darstellende Ende der Brennstoffzufuhrleitung bzw. der Zündbrennerleitung als konischer Rohrabschnitt mit einem im wesentlichen zylindrischen vorderen Abschnitt ausgebildet. Die Brennerdrossel bzw. Zündbrennerdrossel ist als Rohrspitze einer definierten Konfiguration ausgebildet. Neben der dargestellten Rohrspitze, welche aus einem Verjüngungsabschnitt besteht und einem zylindrischen Abschnitt ist es außerdem möglich, daß die Rohrspitze in einer gekrümmten Konfiguration auf den Drosselöffnungsquerschnitt reduziert wird oder daß die Brennerdüse als kegeliger Austritt oder als Schlitzdüse oder als sternförmig angeordnete Schlitzdüse ausgebildet ist. Die Form, Größe und Gestaltung der Rohrspitze richtet sich dabei nach der gewünschten Drosselwirkung für die jeweilige Brennerstufe und auch nach der gezielten Beeinflussung einer ruhigen und optimalen Flammenausbildung in den einzelnen Brennerstufen.

Patentansprüche

1. Heizgerät, insbesondere für Wohnmobile, Cara-

vans etc., mit einem Wärmeübertrager, mit zumindest einer Brenneinrichtung und zumindest zwei Brennerstufen (1, 2) und mit einem Ventil (4) zur Steuerung der Brennstoffzufuhr zu einem Zündbrenner (3) und der Brenneinrichtung, wobei die Brenneinrichtung von einer Brennstoffzufuhrleitung (5) vom Ventil (4) über eine Drossel (20) mit Brennstoff versorgbar und der Brennstoff mittels eines einstellbaren Drosselelementes (6) in Abhängigkeit vom Wärmebedarf zuführbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß

ein Bypass-Ventil (7) mit einer Betätigungseinrichtung (8), welche mit einem Gebläse (9) gekoppelt ist, in einem Bypass zu der Brennstoffzufuhrleitung (5) stromauf von den Brennerstufen (1, 2) angeordnet ist, mittels welchem im Falle des Bedarfs an Heizleistung größer als die Normalleistung eine erhöhte Brennstoffzufuhr zu den Brennerstufen (1, 2) durch Öffnen des Bypass-Ventils (7) mittels der Betätigungseinrichtung (8) erfolgt, wobei das Bypass-Ventil (7) nur betätigbar ist, wenn das Gebläse (9) in Betrieb ist; und das Drosselelement (6) in der Brennstoffzufuhrleitung (5) vor deren Verzweigung zu den Brennerstufen außerhalb vom Bypass angeordnet ist.

2. Heizgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Brenneinrichtung zwei Brenner aufweist, welche eine erste Brennerstufe (1) und eine zweite Brennerstufe (2) bilden.
3. Heizgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Brenneinrichtung ein zweistufig ausgebildeter Brenner mit einer ersten Brennerstufe (1) und einer zweiten Brennerstufe (2) ist.
4. Heizgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Wärmeübertrager so dimensioniert ist, daß er die Normalleistung durch freie Konvektion überträgt und mit einer höheren als der Normalleistung beaufschlagbar ist, wenn das Gebläse (9) in Betrieb ist.
5. Heizgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Gebläse (9) und/oder die Betätigungseinrichtung (8) manuell betätigbar sind.
6. Heizgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Gebläse (9) oder/und die Betätigungseinrichtung (8) auf der Basis eines Wärmebedarfsignals automatisch betätigbar ist/sind.

7. Heizgerät nach Anspruch 6, dadurch gekenn-

zeichnet, daß die Brenneinrichtung als atmosphärische oder druckunterstützte Brenneinrichtung ausgebildet ist.

8. Heizgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 7, 5
dadurch gekennzeichnet, daß die Leitungen und
Düsen der Brennerstufen (1, 2) so angeordnet und
dimensioniert sind, daß die Brennerstufen (1, 2)
einen im wesentlichen gleich großen Anteil an
Heizleistung aufbringen. 10
9. Heizgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 8,
dadurch gekennzeichnet, daß das Drosselement
(6) mittels eines Signals eines Temperatursensors
(10), mittels welchem der Wärmebedarf eines zu 15
beheizenden Raumes erfaßbar ist, im Drosselquer-
schnitt veränderbar ist.
10. Heizgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 9,
dadurch gekennzeichnet, daß die Betätigungsein- 20
richtung (8) ein Magnetventil ist.
11. Heizgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 10,
dadurch gekennzeichnet, daß das Ventil ein zusätz-
liches Magnetventil (11) aufweist, welches in einem 25
Bypass angeordnet ist und bei fehlender Strom-
quelle die Brennstoffzufuhr zum Zündbrenner (3)
und die Brennstoffzufuhrleitung (5) freigibt.
12. Heizgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 11, 30
dadurch gekennzeichnet, daß die Drossel (20) eine
Festdrossel ist.
13. Heizgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 12,
dadurch gekennzeichnet, daß Brennerstufen (1, 2) 35
an ihrem Austritt eine als Rohrspitze (25) ausgebil-
dete Festdrossel aufweisen.
14. Heizgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 13,
dadurch gekennzeichnet, daß die Rohrspitze (25) 40
kegelig, einwärts gekrümmt, abschnittsweise kege-
lig oder zylindrisch oder als Schlitzdüse oder als
Düse mit sternförmig angeordnetem Mehrfach-
schlitz ausgebildet ist.

45

50

55

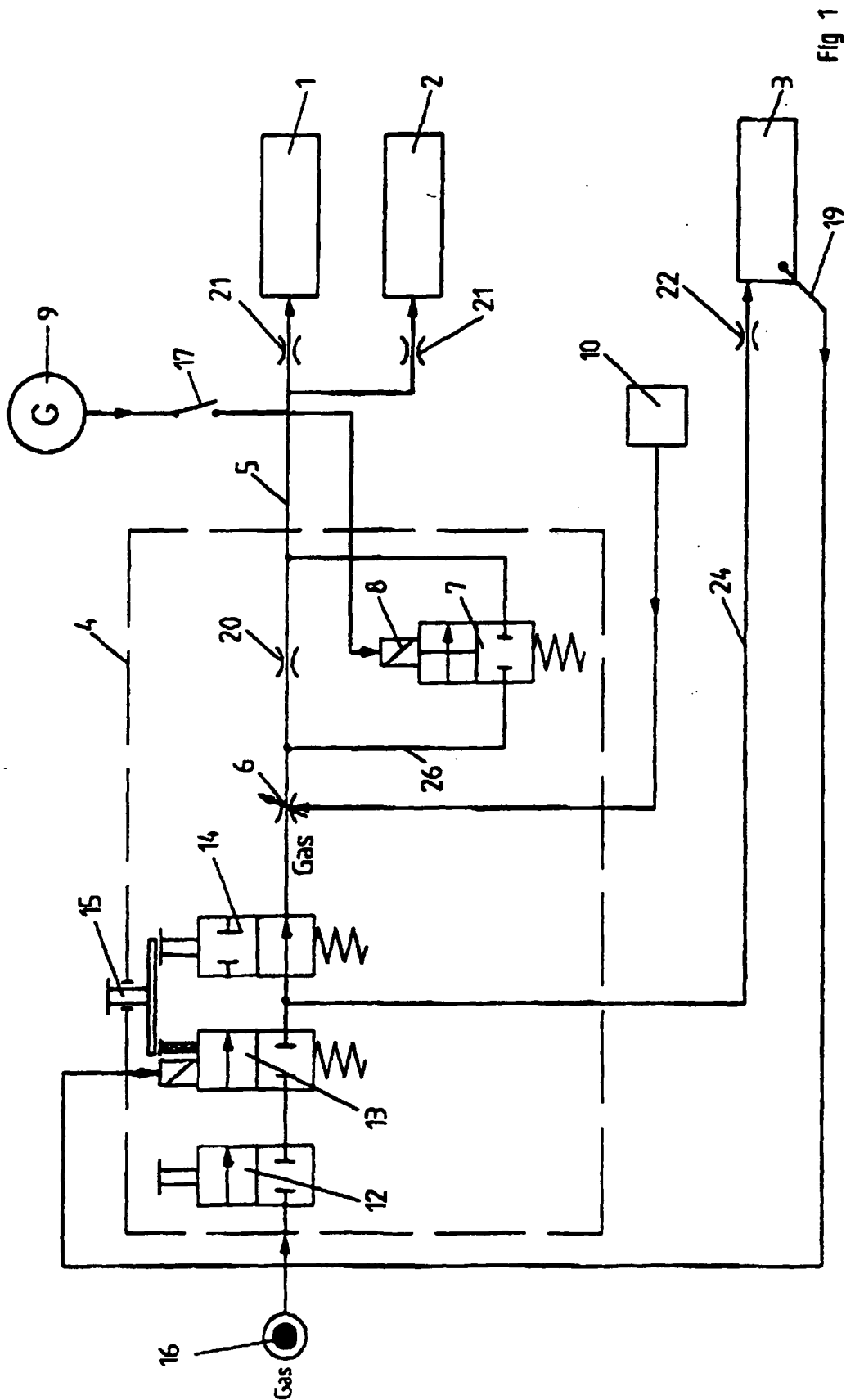
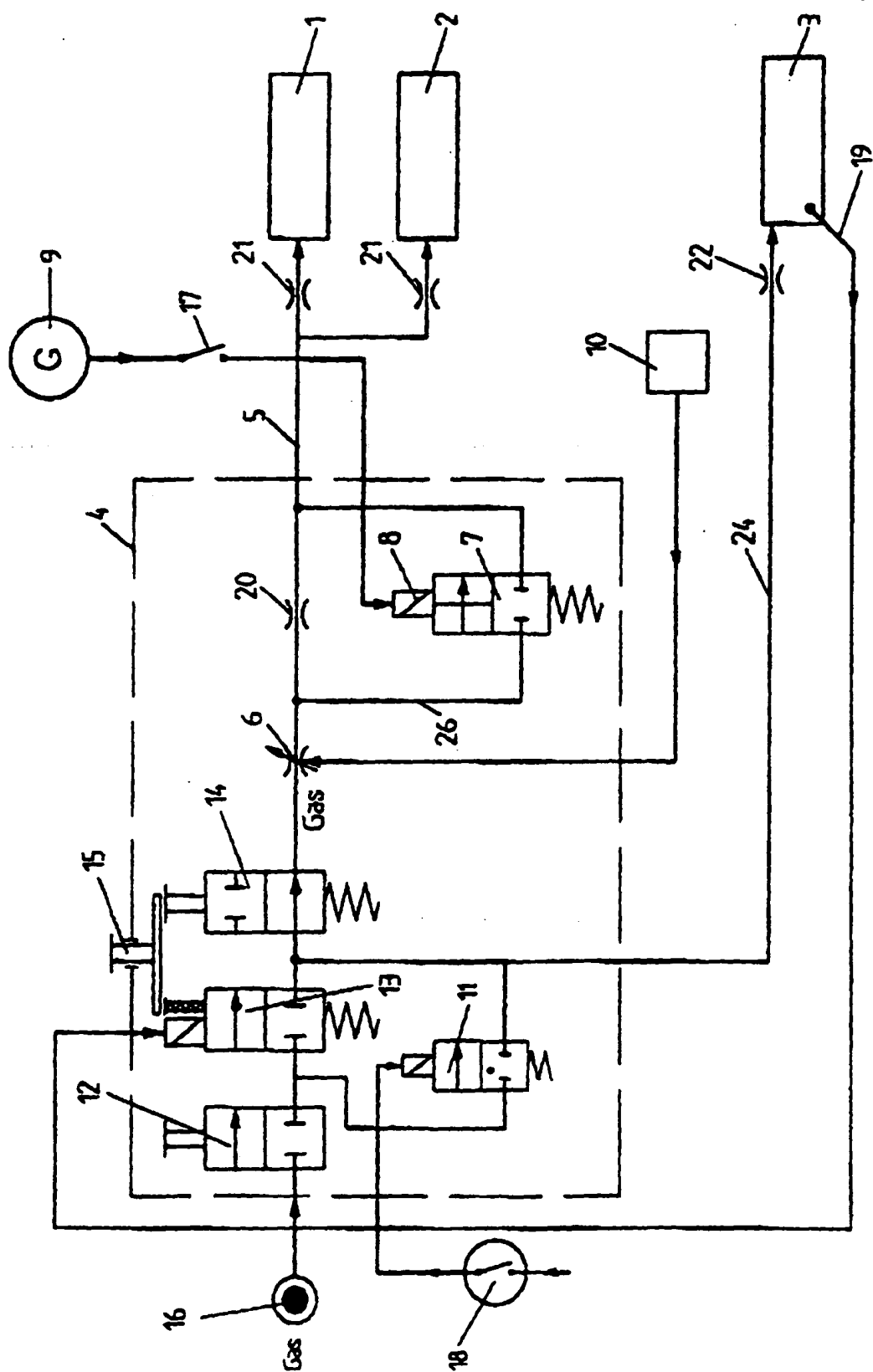
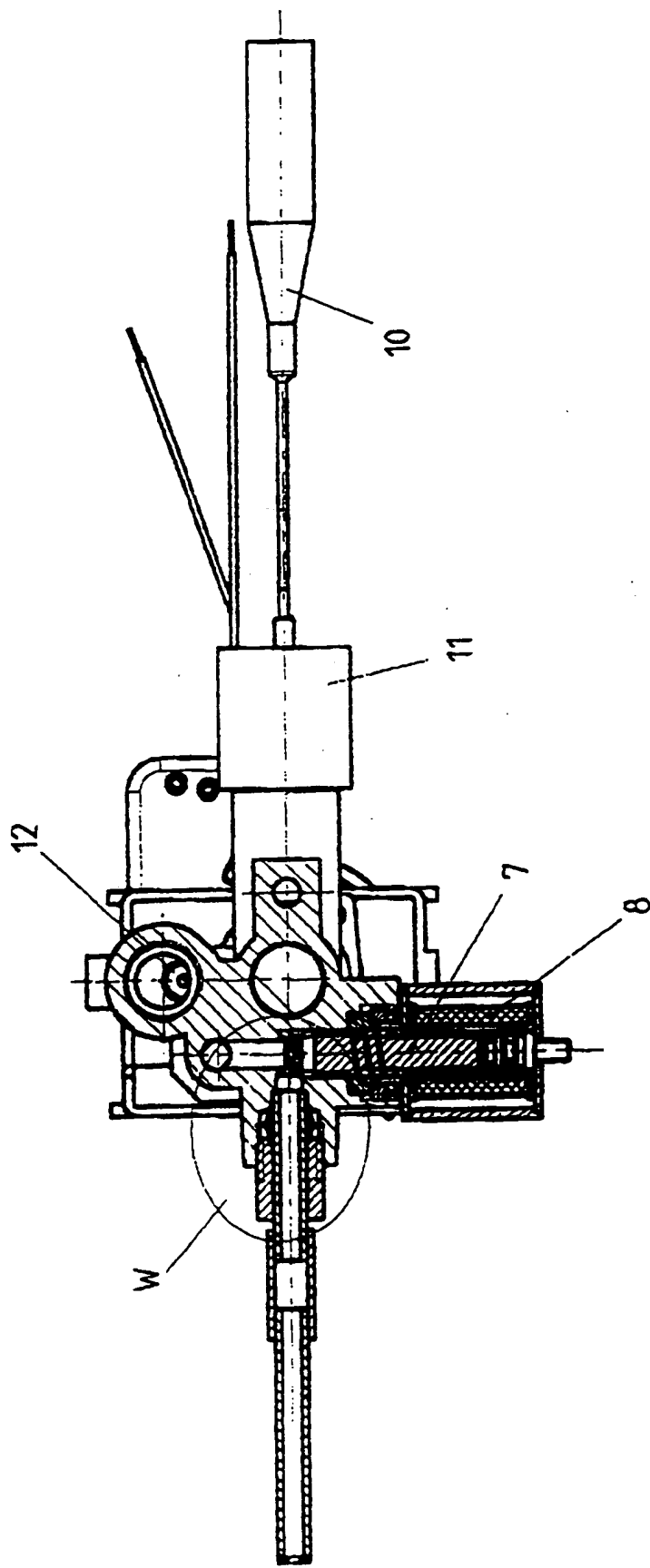


Fig 1





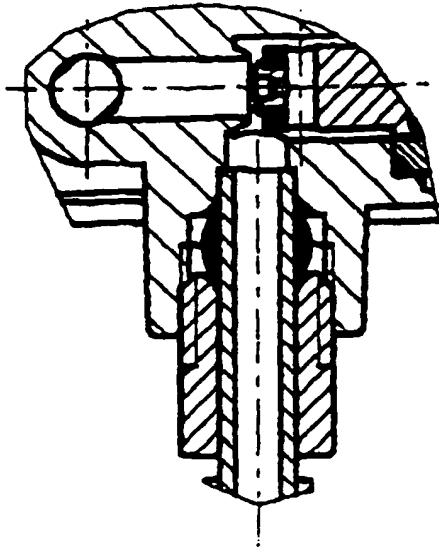


Fig.5

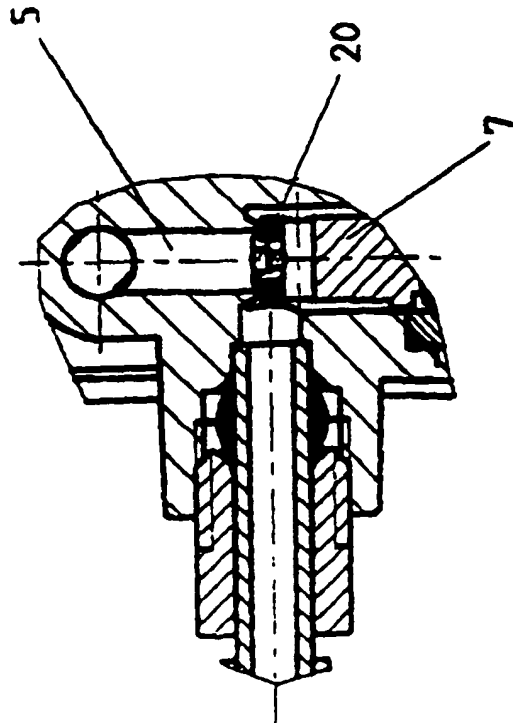
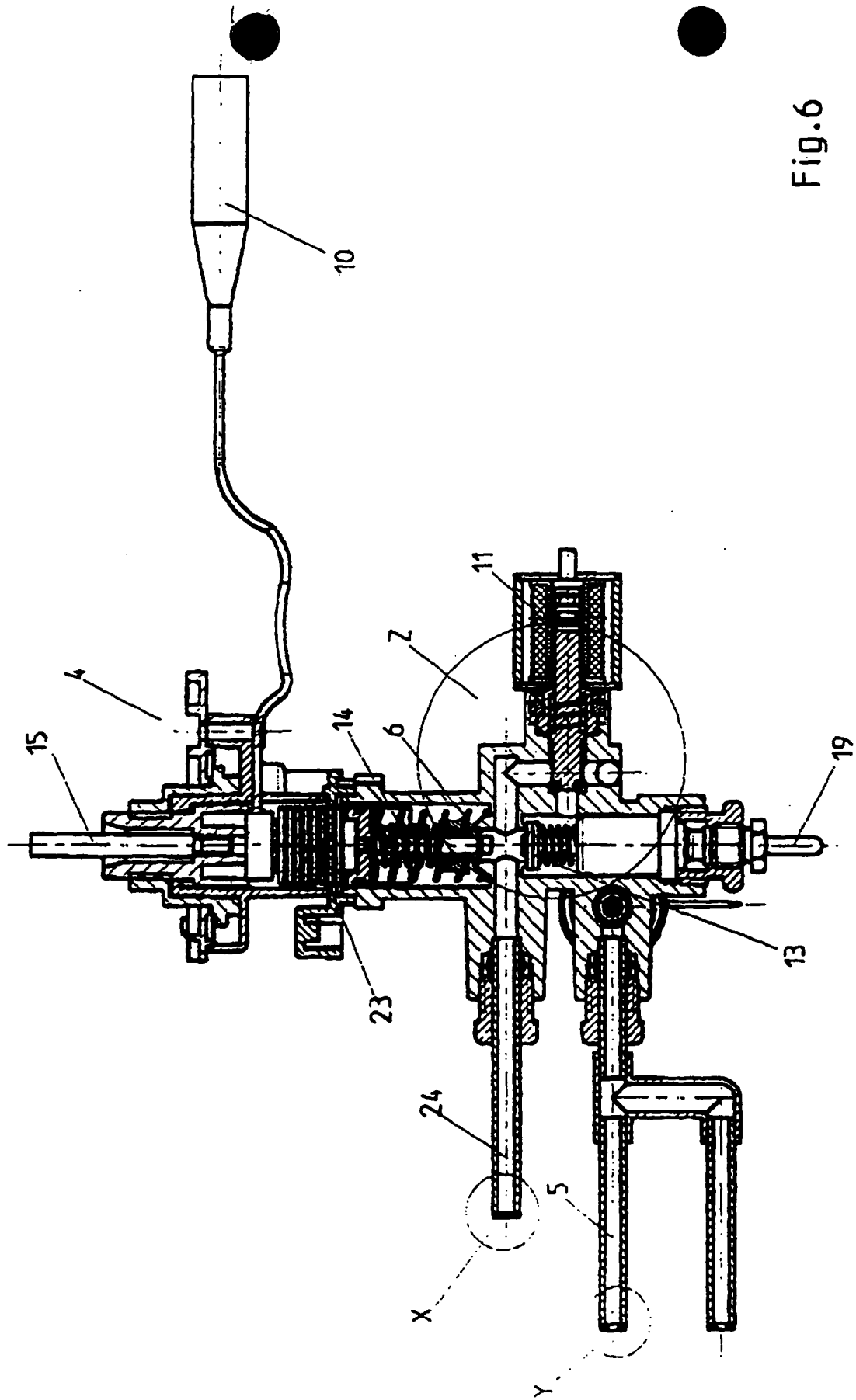


Fig.4



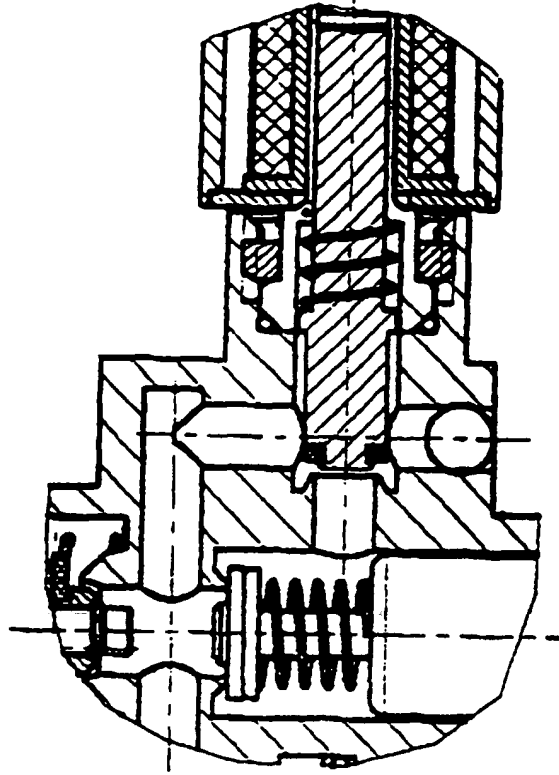


Fig.7

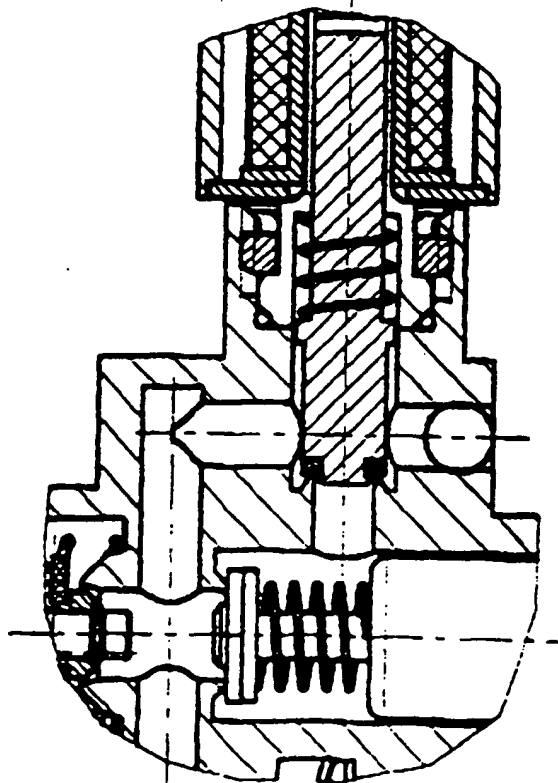


Fig.8

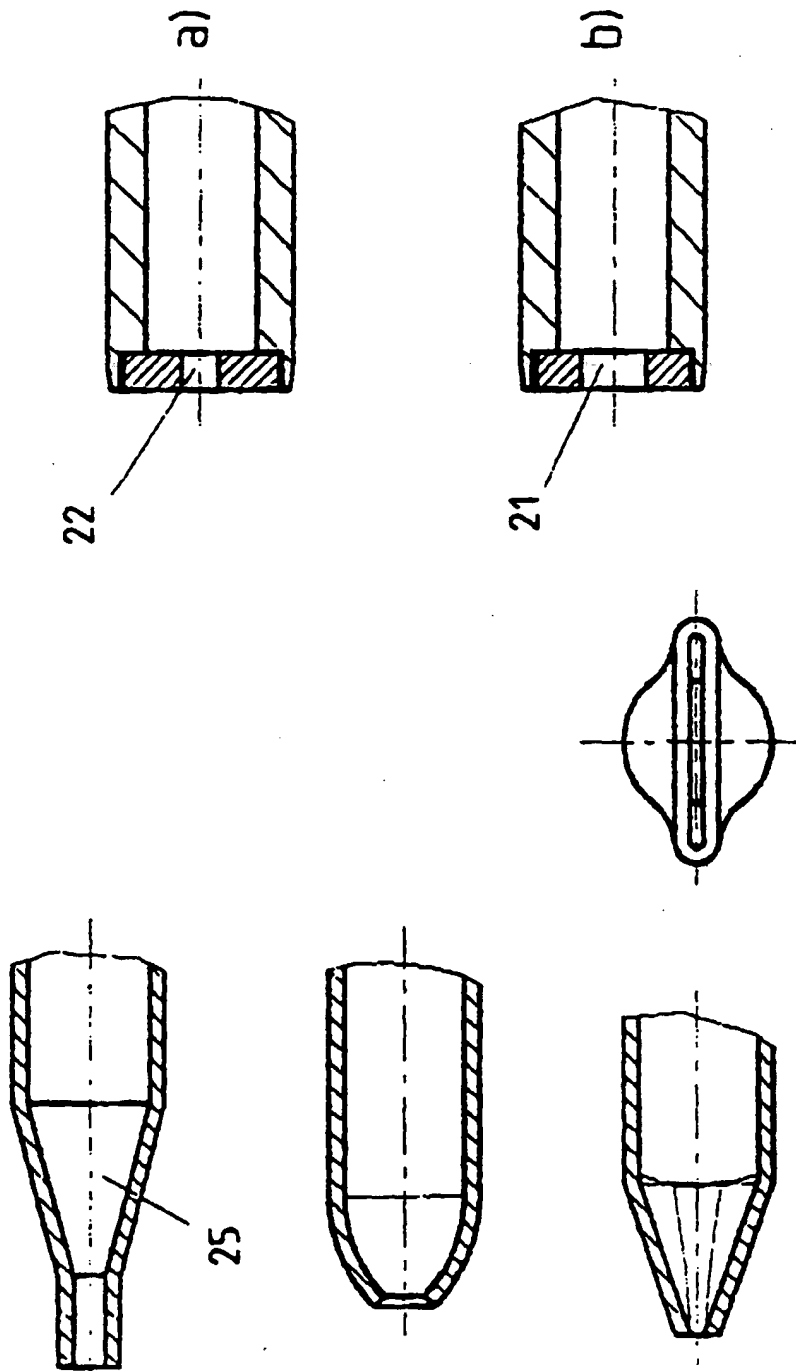


Fig.9

Fig.10



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 99 10 6137

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
A	US 2 383 641 A (FÖCKE ET AL.) 28. August 1945 * Seite 1, rechte Spalte, Zeile 22 - Seite 2, rechte Spalte, Zeile 23; Abbildungen *	1-3, 8, 10	F23N1/00 F24H9/20
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 013, no. 311 (M-851), 17. Juli 1989 & JP 01 102214 A (RINNAI CORP), 19. April 1989 * Zusammenfassung; Abbildung *	1, 4, 5, 10	
A	FR 59 249 E (NIESLE) 6. Mai 1954 * Seite 2, rechte Spalte, Absatz 4 - Absatz 13; Abbildungen *	1, 6, 7, 10	
A	US 4 602 610 A (MCGINNES) 29. Juli 1986 * Zusammenfassung; Abbildungen *	1, 4, 10	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 097, no. 002, 28. Februar 1997 & JP 08 261445 A (RINNAI CORP), 11. Oktober 1996 * Zusammenfassung; Abbildung *	1-3	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 013, no. 400 (M-867), 6. September 1989 & JP 01 142323 A (RINNAI CORP), 5. Juni 1989 * Zusammenfassung; Abbildung *	1	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6) F23N F24H
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 18. Juni 1999	Prüfer Kooijman, F
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 99 10 6137

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patendokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

18-06-1999

Im Recherchenbericht angeführtes Patendokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2383641	A	28-08-1945	KEINE	
FR 59249	E	06-05-1954	KEINE	
US 4602610	A	29-07-1986	US 4485965 A	04-12-1984

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.